

UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE CIÊNCIAS



**CARACTERIZAÇÃO DE  
FOTOMULTIPLICADORES MULTIÂNODO  
(maPMT H 8711) PARA UM SISTEMA  
PET DIDÁCTICO**

Rute Costa Batalha Pedro

MESTRADO EM Engenharia Física

2009



UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE CIÊNCIAS



**CARACTERIZAÇÃO DE  
FOTOMULTIPLICADORES MULTIÂNODO  
(maPMT H 8711) PARA UM SISTEMA  
PET DIDÁCTICO**

Rute Costa Batalha Pedro

MESTRADO EM Engenharia Física

Dissertação orientada pela Professora Doutora Amélia Maio

2009



## **Resumo**

O projecto MiniPET, "A PET System for Didatic Purposes", tem como objectivo o desenvolvimento e construção de um protótipo simplificado de um sistema PET, constituído por duas matrizes de 4x4 fotomultiplicadores e por duas matrizes 4x4 de cristais cintiladores LYSO.

A sua finalidade principal será ilustrar os princípios de funcionamento de um PET comercial e, assim, contribuir, de forma didáctica, para a formação de alunos universitários e profissionais da área de imageologia nuclear.

O objectivo central deste trabalho é testar e caracterizar uma matriz de 4x4 de fotomultiplicadores, adquirida comercialmente, com recurso a um Banco de Testes de fotomultiplicadores desenvolvido e utilizado no projecto TileCal/ATLAS/CERN.

Para a realização dos testes foi necessário proceder-se a diversas alterações Mecânicas, de Software e Electrónicas no Banco de Testes mencionado, bem como ao estudo do seu funcionamento. Os testes realizados incluem a determinação da Tensão de Funcionamento, Linearidade, Uniformidade, Ganho, Corrente Escura e Perfil da resposta do maPMT a impulsos luminosos. À excepção do teste da Corrente Escura, em que não há iluminação do PMT, todos os outros se realizam em condições de iluminação dos fotomultiplicadores em Modo Pulsado, com um LED azul.

O objectivo do trabalho foi atingido, revelando bons resultados, sendo que o Banco de Testes de fotomultiplicadores se encontra completamente adaptado para a caracterização da segunda matriz 4x4 de fotomultiplicadores constituintes do sistema MiniPET.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fotomultiplicador, Fotomultiplicador multiânodo (maPMT), PET, MiniPET, Banco de Testes (BT), DAC value, Modo Pulsado, ADC.



## ***Abstract***

The MiniPET project, "A PET System for Didactic Purposes", assumes as objective the development and construction of a simplified prototype of a PET system, constituted by two matrixes of 4 x 4 fotomultipliers and by two matrixes of 4 x 4 LYSO scintillator crystals.

Its principal purpose will be illustrate the operation principles of a commercial PET and, therefore, contribute, in a didactic mean, to the formation of college students and professionals of nuclear imaging area.

The central objective of this work is test and characterize one commercially acquired matrix of fotomultipliers, with resource to a Fotomultipliers Test Bench, developed and used in the TileCal/ATLAS/CERN project.

It was necessary to proceed to several mechanical, software and electronics changes in the Test Bench, so that the execution of the tests could be made. It was also need to perform a complete study its operation. The fotomultiplier's tests include the Nominal Voltage determination, Linearity, Uniformity, Gain, Dark Current, and maPMT profile response due to luminous pulses. With the exception of the Dark Current test, which there is no illumination of the PMT, all the tests have been made in conditions of Pulse Mode in the illumination of the dispositive, achieved by a blue LED.

The purpose of the work was reached revealing good results, and the Fotomultipliers Test Bench is now completely adapted to the characterization of the second fotomultipliers matrix that constitute the MiniPET system.

KEY-WORDS: Fotomultiplier, multianode Fotomultiplier (maPMT), PET, Test Bench (BT), DAC value, Pulse Mode, ADC.

